

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. März 2005 (31.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/028694 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C22C 45/00, 45/10

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/051409

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Juli 2004 (09.07.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 32 388.0 11. Juli 2003 (11.07.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LEIBNIZ-INSTITUT FÜR FESTKÖRPER- UND WERKSTOFFFORSCHUNG DRESDEN E.V. [DE/DE]; Helmholtzstrasse 20, 01069 Dresden (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ECKERT, Jürgen [DE/DE]; Frankensteinstr. 39, 64297 Darmstadt (DE). GEBERT, Annett [DE/DE]; Priessnitzstr. 42a, 01099 Dresden (DE). UTHANDI MUDALI, Kamachi Mudali [IN/DE]; Reichenbachstr. 66, 01217 Dresden (DE).

(74) Anwalt: RAUSCHENBACH, Dieter; Bienertstrasse 15, 01187 Dresden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR IMPROVING THE PLASTIC DUCTILITY OF HIGH-STRENGTH MOLDED BODIES FROM BULK METALLIC GLASSES AND MOLDED BODIES SO PRODUCED

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERBESSERUNG DER PLASTISCHEN VERFORMBARKEIT HOCHFESTER FORMKÖRPER AUS MASSIVEN METALLISCHEN GLÄSERN UND DAMIT HERGESTELLTE FORMKÖRPER

(57) Abstract: The invention relates to a method for improving the plastic ductility of high-strength molded bodies from bulk metallic glasses from Zr, Ti and Hf base alloys and to the molded bodies so produced. The aim of the invention is to find ways to substantially increase the plasticity and toughness of bulk metallic glasses produced on the basis of early transition metals (Zr, Ti, Hf) which is comparatively low as compared to their very high strength, thereby further increasing their potential applicability as materials for airplane structures. According to the inventive method, hydrogen in defined ranges of concentration is introduced into the molded bodies in a concentration below the brittle hydride formation concentration. The molded bodies produced according to the inventive method are characterized by comprising hydrogen in a homogenous distribution in the amorphous short-range order structure and/or in the form of hydrogen-induced local enrichment of ductile alloy components and/or in the form of hydrogen-induced precipitations of ductile nanocrystalline phases while excluding brittle hydrides.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der plastischen Verformbarkeit hochfester Formkörper aus massiven metallischen Gläsern aus Zr-, Ti- und Hf-Basislegierungen und damit hergestellte Formkörper. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Möglichkeiten zur deutlichen Erhöhung der im Vergleich zur sehr hohen Festigkeit nur geringen Plastizität und Zähigkeit massiver metallischer Gläser aus Basis früher Übergangsmetalle (Zr, Ti, Hf) zu finden, um damit das Anwendungspotential als Strukturwerkstoff weiter zu erhöhen. Gemäss dem erfindungsgemäss vorgesehenen Verfahren wird in die Formkörper Wasserstoff in definierten Konzentrationsbereichen in einer Konzentration unterhalb der Bildung spröder Hydride eingebracht. Die mit dem vorbeschriebenen Verfahren hergestellten erfindungsgemässen Formkörper sind dadurch gekennzeichnet, dass Wasserstoff in homogener Verteilung in der amorphen Nahordnungsstruktur und/oder in Form wasserstoffinduzierter lokaler Anreicherungen duktiler Legierungskomponenten und/oder in Form wasserstoffinduzierter Ausscheidungen duktiler nanokristalliner Phasen bei Ausschluss spröder Hydride enthalten ist.

WO 2005/028694 A1